

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-020688

(43)Date of publication of application : 22.01.2004

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

G02F 1/1335

(21)Application number : 2002-172493

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 13.06.2002

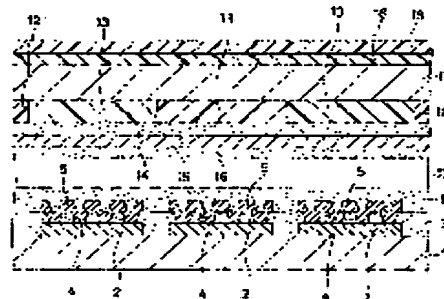
(72)Inventor : ISHII HIROMITSU
KUWAYAMA SHINTARO
FUJISAWA JUNICHI

(54) DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make scattering reflection characteristics uniform and to prevent contrast from lowering in a reflective liquid crystal display device with a reflection layer arranged on the inner surface side of a segment substrate.

SOLUTION: A great many reflection layers 2 provided on the upper surface of the segment substrate 1 in shapes of islands are disposed on positions corresponding to pixel forming regions with the same sizes as those of the pixel forming regions which are overlapping parts of segment electrodes 5 and a common electrode 15. Thereby reflection of external light due to the reflection layers 2 is not generated on the non-pixel forming regions between the pixel forming regions of the segment electrodes 5 and thus lowering of the contrast is prevented. Also an insulating film 3 having through holes 4 with inclined faces is disposed on the upper surface of the segment substrate 1 containing the reflection layers 2 and the segment electrodes 5 are formed on the upper surface of the insulating film in a shape being engaged with a projecting and recessing surface of the insulating film 3 containing the through holes 4 with the inclined surfaces. In this instance, the depth of the through-hole 4 with the inclined surfaces becomes the film thickness of the insulating film and uniform. Thereby, the scattering reflection characteristic is made uniform.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-20688

(P2004-20688A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int. Cl.⁷

G02F 1/1343

G02F 1/1335

F I

G02F 1/1343

G02F 1/1335 520

テーマコード(参考)

2H091

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2002-172493(P2002-172493)

(22) 出願日

平成14年6月13日(2002.6.13)

(71) 出願人

000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(74) 代理人

100073221

弁理士 花輪 義男

(72) 発明者

石井 裕満

東京都八王子市石川町2951番地の5

カシオ計算機株式

会社八王子研究所内

(72) 発明者

桑山 晋太郎

東京都八王子市石川町2951番地の5

カシオ計算機株式

会社八王子研究所内

最終頁に続く

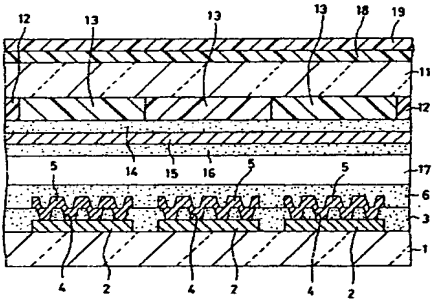
(54) 【発明の名称】 表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】セグメント基板の内面側に反射層が設けられた反射型の液晶表示装置において、散乱反射特性を均一とし、且つ、コントラストが低下しないようにする。

【解決手段】セグメント基板1の上面に島状に設けられた多数の反射層2は、セグメント電極5のコモン電極15との重合部となる画素形成領域と同じサイズで当該画素形成領域に対応する位置に配置されている。これにより、セグメント電極5の画素形成領域間の非画素形成領域で反射層2による外光の反射は生ぜず、したがってコントラストが低下しないようにすることができる。また、反射層2を含むセグメント基板1の上面には傾斜面付スルーホール4を有する絶縁膜3が設けられ、その上面にはセグメント電極5が傾斜面付スルーホール4を含む絶縁膜3の凸凹表面に追従して凸凹状に形成されている。この場合、傾斜面付スルーホール4の深さは、絶縁膜3の膜厚となり、均一となる。これにより、散乱反射特性を均一とすることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相対向して配置された 2 枚の基板のうちの表示面側とは反対側の基板の内面に島状の反射層、該反射層に対応する部分に傾斜面付スルーホールを有する絶縁膜および透明な導電材料からなる画素電極がこの順で設けられ、前記画素電極は前記傾斜面付スルーホールを含む前記絶縁膜の凸凹表面に追従して凸凹状に形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の発明において、前記画素電極はストライプ状に配置され、前記反射層は前記画素電極の画素形成領域と重合する位置に配置されていることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の発明において、前記反射層は前記画素電極の画素形成領域よりも小面積に形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の発明において、前記画素電極はマトリクス状に配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の発明において、前記反射層は前記画素電極よりも小面積に形成されていることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 6】

請求項 3 または 5 に記載の発明において、前記反射層は不透光性材料によりべた状に形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 3 または 5 に記載の発明において、前記反射層は不透光性材料により模様状または離散状に形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 4 に記載の発明において、前記画素電極にスイッチング素子が接続され、前記反射層は前記スイッチング素子を構成する電極のいずれかと同一の平面上に該電極と同一の材料によって形成されて設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

相対向して配置される 2 枚の基板のうちの表示面側とは反対側の基板の内面に反射層を島状に形成する工程と、前記反射層を含む前記反対側の基板の内面に絶縁膜を前記反射層に対応する部分に傾斜面付スルーホールを有するように形成する工程と、少なくとも前記反射層と重合する部分における前記傾斜面付スルーホールを含む前記絶縁膜上に透明な導電材料からなる画素電極を前記傾斜面付スルーホールを含む前記絶縁膜の凸凹表面に追従させて凸凹状に形成する工程とを有することを特徴とする表示装置の製造方法。

30

【請求項 10】

請求項 9 に記載の発明において、前記画素電極をストライプ状に形成し、且つ、前記反射層を前記画素電極の画素形成領域と重合する位置に形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

40

【請求項 11】

請求項 10 に記載の発明において、前記反射層を前記画素電極の画素形成領域よりも小面積に形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 12】

請求項 9 に記載の発明において、前記画素電極をマトリクス状に形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の発明において、前記反射層を前記画素電極よりも小面積に形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 14】

50

請求項 1 1 または 1 3 に記載の発明において、前記反射層を不透光性材料によりべた状に形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 または 1 3 に記載の発明において、前記反射層を不透光性材料により模様状または離散状に形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 に記載の発明において、前記反射層を、前記画素電極に接続されるスイッチング素子を構成するいずれかの電極の形成と同時に該電極と同一の材料によって形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の発明において、前記反射層と同時に形成する前記電極の表面に陽極酸化を施すことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 6 に記載の発明において、前記電極および前記反射層の形成工程は、金属膜を成膜する工程と、該金属膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、電極を含む配線、および反射層を形成する工程とを含むことを特徴とする表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は表示装置およびその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の反射型の液晶表示装置には、2 枚の基板間に液晶が封入され、2 枚の基板のうちの表示面側とは反対側の基板の内面に表面が凸凹な下地層が設けられ、下地層上に反射層が下地層の凸凹表面に追従して凸凹状に設けられ、反射層上に絶縁膜を介して画素電極が設けられたものがある。この場合、液晶表示装置の表示面側から入射された外光は画素電極を透過して反射層の凸凹表面で散乱反射され、この散乱反射光は画素電極を透過して液晶表示装置の表示面側から出射される。このように、液晶表示装置の表示面側から散乱反射光を出射されるのは、拡散板を有していなくても、鏡面反射を防止し、視認性に優れたペーパーホワイト色を得るためである。

【0 0 0 3】

また、他の従来の反射型の液晶表示装置として、2 枚の基板間に液晶が封入され、2 枚の基板のうちの表示面側とは反対側の基板の内面に表面が凸凹な下地層が設けられ、下地層上に反射兼画素電極が下地層の凸凹表面に追従して凸凹状に設けられたものがある。この場合、液晶表示装置の表示面側から入射された外光は反射兼画素電極の凸凹表面で散乱反射され、この散乱反射光は液晶表示装置の表示面側から出射される。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の液晶表示装置では、凸凹な表面を有する下地層を得るために、前記反対側の基板の内面に塗布された感光性樹脂層の表面にフォトリソグラフィ法により凸凹を形成しているので、下地層の表面の凹部の深さを均一にしがたく、このためその上に形成される反射層または反射兼画素電極の凸凹表面にばらつきが生じ、散乱反射特性がばらついてしまうという問題があった。

【0 0 0 5】

また、上記従来の液晶表示装置のうち、反射兼画素電極を備えた液晶表示装置では、特に、単純マトリクス型の場合、セグメント電極としての反射兼画素電極がストライプ状となるため、このストライプ状の反射兼画素電極のコモン電極との重合部となる画素形成領域の間の非画素形成領域で少なくとも反射現象が生じ、コントラストが低下してしまうという問題があった。

10

20

30

40

50

【0006】

そこで、この発明は、散乱反射特性を均一とすることができ、且つ、コントラストが低下しないようにすることができる表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明に係る表示装置は、相対向して配置された2枚の基板のうちの表示面側とは反対側の基板の内面に島状の反射層、該反射層に対応する部分に傾斜面付スルーホールを有する絶縁膜および透明な導電材料からなる画素電極がこの順で設けられ、前記画素電極は前記傾斜面付スルーホールを含む前記絶縁膜の凸凹表面に追従して凸凹状に形成されていることを特徴とするものである。

10

請求項2に記載の発明に係る表示装置は、請求項1に記載の発明において、前記画素電極はストライプ状に配置され、前記反射層は前記画素電極の画素形成領域と重合する位置に配置されていることを特徴とするものである。

請求項3に記載の発明に係る表示装置は、請求項2に記載の発明において、前記反射層は前記画素電極の画素形成領域よりも小面積に形成されていることを特徴とするものである。

請求項4に記載の発明に係る表示装置は、請求項1に記載の発明において、前記画素電極はマトリクス状に配置されていることを特徴とするものである。

請求項5に記載の発明に係る表示装置は、請求項4に記載の発明において、前記反射層は前記画素電極よりも小面積に形成されていることを特徴とするものである。

20

請求項6に記載の発明に係る表示装置は、請求項3または5に記載の発明において、前記反射層は不透光性材料によりべた状に形成されていることを特徴とするものである。

請求項7に記載の発明に係る表示装置は、請求項3または5に記載の発明において、前記反射層は不透光性材料により模様状または離散状に形成されていることを特徴とするものである。

請求項8に記載の発明に係る表示装置は、請求項4に記載の発明において、前記画素電極にスイッチング素子が接続され、前記反射層は前記スイッチング素子を構成する電極のいずれかと同一の平面上に該電極と同一の材料によって形成されて設けられていることを特徴とするものである。

30

請求項9に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、相対向して配置される2枚の基板のうちの表示面側とは反対側の基板の内面に反射層を島状に形成する工程と、前記反射層を含む前記反対側の基板の内面に絶縁膜を前記反射層に対応する部分に傾斜面付スルーホールを有するように形成する工程と、少なくとも前記反射層と重合する部分における前記傾斜面付スルーホールを含む前記絶縁膜上に透明な導電材料からなる画素電極を前記傾斜面付スルーホールを含む前記絶縁膜の凸凹表面に追従させて凸凹状に形成する工程とを有することを特徴とするものである。

請求項10に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、請求項9に記載の発明において、前記画素電極をストライプ状に形成し、且つ、前記反射層を前記画素電極の画素形成領域と重合する位置に形成することを特徴とするものである。

40

請求項11に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、請求項10に記載の発明において、前記反射層を前記画素電極の画素形成領域よりも小面積に形成することを特徴とするものである。

請求項12に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、請求項9に記載の発明において、前記画素電極をマトリクス状に形成することを特徴とするものである。

請求項13に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、請求項12に記載の発明において、前記反射層を前記画素電極よりも小面積に形成することを特徴とするものである。

請求項14に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、請求項11または13に記載の発明において、前記反射層を不透光性材料によりべた状に形成することを特徴とするものである。

50

請求項 15 に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、請求項 11 または 13 に記載の発明において、前記反射層を不透光性材料により模様状または離散状に形成することを特徴とするものである。

請求項 16 に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、請求項 12 に記載の発明において、前記反射層を、前記画素電極に接続されるスイッチング素子を構成するいずれかの電極の形成と同時に該電極と同一の材料によって形成することを特徴とするものである。

請求項 17 に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、請求項 16 に記載の発明において、前記反射層と同時に形成する前記電極の表面に陽極酸化を施すことを特徴とするものである。

請求項 18 に記載の発明に係る表示装置の製造方法は、請求項 16 に記載の発明において、前記電極および前記反射層の形成工程は、金属膜を成膜する工程と、該金属膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、電極を含む配線、および反射層を形成する工程とを含むことを特徴とするものである。

そして、この発明によれば、反射層を含む反対側の基板の内面に絶縁膜を反射層に対応する部分に傾斜面付スルーホールを有するように形成しているので、反射層上の絶縁膜に形成される傾斜面付スルーホールの深さが絶縁膜の膜厚となり、したがって絶縁膜に形成される傾斜面付スルーホールの深さを均一とすることができ、ひいては散乱反射特性を均一とすることができる。また、反射層を島状とし、その上に画素電極を形成しているので、画素電極がストライプ状であっても、反射層をストライプ状の画素電極の画素形成領域と重合する位置に配置すれば、ストライプ状の画素電極の画素形成領域間の非画素形成領域での反射層による外光の反射は生ぜず、したがってコントラストが低下しないようにすることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

図1はこの発明の第1実施形態としての単純マトリクス型で反射型の液晶表示装置の要部の断面図を示し、図2はそのうちのセグメント電極、コモン電極および反射層の透過平面図を示したものである。この液晶表示装置は、ガラス基板などからなるセグメント基板1およびコモン基板11を備えている。

【0009】

セグメント基板1の上面（コモン基板11と対向する側の内面）の各所定の箇所には、図2において斜線（ハッチング）で示すように、アルミニウムやアルミニウム合金などのアルミニウム系金属や銀などの高反射性材料からなる多数の反射層2が島状に設けられている。この場合、反射層2は、後述するセグメント電極5のコモン電極15との重合部となる画素形成領域5aと同じサイズで当該画素形成領域5aに対応する位置に配置されている。

【0010】

反射層2を含むセグメント基板1の上面には窒化シリコン、酸化シリコン、透明な感光性樹脂などからなる絶縁膜3が設けられている。この場合、絶縁膜3の各反射層2に対応する部分には、上側から下側に向かうに従って漸次幅狭となる複数の傾斜面付スルーホール4が設けられている。したがって、反射層2上において、傾斜面付スルーホール4を含む絶縁膜3の表面は凸凹となっている。

【0011】

傾斜面付スルーホール4を含む絶縁膜3の上面の各所定の箇所にはITOやIZOなどの透明導電材料からなる複数のセグメント電極（画素電極）5が図2において列方向に延びて設けられている。この場合、各セグメント電極5は、それぞれ対応する複数ずつの反射層2上に配置され、傾斜面付スルーホール4を含む絶縁膜3の凸凹表面に追従して凸凹状に形成されている。セグメント電極5を含む絶縁膜3の上面には配向膜6が設けられている。

【0012】

一方、コモン基板11の下面（セグメント基板1と対向する側の内面）には、樹脂からなるブラックマスク12および赤、緑、青のカラーフィルタ13が設けられている。ブラックマスク12およびカラーフィルタ13の下面にはポリイミドなどからなる平坦化膜14が設けられている。平坦化膜14の下面の各所定の箇所にはITOやIZOなどの透明導電材料からなる複数のコモン電極15が図2において行方向に延びて設けられている。コモン電極15を含む平坦化膜14の下面には配向膜16が設けられている。

【0013】

そして、セグメント基板1とコモン基板11とはシール材（図示せず）を介して互いに貼り合わされている。シール材の内側における両基板1、11の配向膜6、16間には液晶17が封入されている。コモン基板11の上面には位相差板18が貼り付けられ、その上面には偏光板19が貼り付けられている。

【0014】

そして、この反射型の液晶表示装置では、コモン基板11上の偏光板19の上面側（表示面側）から入射された外光が偏光板19、位相差板18、コモン基板11、カラーフィルタ13、平坦化膜14、コモン電極15、配向膜16、液晶17、配向膜6、セグメント電極5および絶縁膜3を透過して反射層2で反射され、この反射光が上記とは逆の光路を経てコモン基板11上の偏光板19の上面側に出射され、これにより表示を行う。

【0015】

この場合、セグメント基板1の上面に設けられた反射層2は平坦であるため、文字通り光反射機能しか有していない。しかし、セグメント電極5は傾斜面付スルーホール4を含む絶縁膜3の凸凹表面に追従して凸凹状に形成されているため、この部分で光散乱機能が発揮される。したがって、全体として、外光を散乱反射させることができる。

【0016】

また、図2において斜線（ハッチング）で示すように、反射層2はセグメント電極5のコモン電極15との重合部となる画素形成領域5aに対応する位置に配置されているので、セグメント電極5の画素形成領域5a間の非画素形成領域5bで反射層2による外光の反射は生ぜず、したがってコントラストが低下しないようにすることができる。

【0017】

次に、図1に示す液晶表示装置のセグメント基板1側の製造方法の一例について説明する。まず、図3（A）に示すように、セグメント基板1の上面に、スパッタ法により成膜されたアルミニウム系金属膜などをフォトリソグラフィ法によりパターニングすることにより、反射層2を形成する。次に、反射層2を含むセグメント基板1の上面にCVD法などにより絶縁膜3を成膜する。次に、絶縁膜3の上面に所定のレジストパターン21を形成する。

【0018】

次に、図3（B）に示すように、レジストパターン21をマスクとして絶縁膜3をウェットエッチングすると、エッチングが等方的に進行することにより、反射層2上の絶縁膜4に傾斜面付スルーホール4が形成される。この場合、反射層2上の絶縁膜4に形成される傾斜面付スルーホール4の深さは絶縁膜3の膜厚となり、したがって絶縁膜3に形成される傾斜面付スルーホール4の深さを均一とすることができ、ひいては散乱反射特性を均一とすることができる。この後、レジストパターン21を剥離する。

【0019】

次に、図1に示すように、傾斜面付スルーホール4内を含む絶縁膜3の上面に、スパッタ法により成膜されたITO膜などをフォトリソグラフィ法によりパターニングすることにより、セグメント電極5を形成する。この場合、セグメント電極5は傾斜面付スルーホール4を含む絶縁膜3の凸凹な表面に沿うように形成され、その表面は傾斜面付スルーホール4を含む絶縁膜3の凸凹な表面に追従したそれとほぼ同じ大きさの凸凹な面となる。次に、セグメント電極5を含む絶縁膜3の上面に配向膜6を形成する。かくして、図1に示すセグメント基板1側が得られる。

【0020】

(第2実施形態)

図4はこの発明の第2実施形態としてのアクティブマトリクス型で反射型の液晶表示装置の要部の断面図を示し、図5はそのうちの薄膜トランジスタ基板側の透過平面図を示したものである。この場合、図4は図5のX-X線に沿う部分に相当する断面図である。この液晶表示装置は、ガラス基板などからなる薄膜トランジスタ基板31および対向基板61を備えている。

【0021】

薄膜トランジスタ基板31の上面(対向基板61と対向する側の内面)側には、マトリクス状に配置された複数の画素電極32と、これらの画素電極32にそれぞれ接続された複数の薄膜トランジスタ33と、行方向に配置され、薄膜トランジスタ33に走査信号を供給する複数の走査ライン34と、列方向に配置され、薄膜トランジスタ33にデータ信号を供給する複数のデータライン35と、行方向に配置され、各画素電極32と重合する部分で補助容量部を形成する複数の補助容量ライン36と、画素電極32よりもやや小さめで全体的に各画素電極32と重合する位置に配置された複数の反射層37とが設けられている。

【0022】

すなわち、薄膜トランジスタ基板31の上面の各所定の箇所には、アルミニウム系金属や銀などの高反射性材料からなるゲート電極38を含む走査ライン34、補助容量ライン36および反射層37が設けられている。この場合、ゲート電極38を含む走査ライン34の表面および補助容量ライン36の表面にはそれぞれ陽極酸化膜39、40が設けられているが、反射層37の表面には陽極酸化膜は設けられていない。

【0023】

ゲート電極38などを含む薄膜トランジスタ基板31の上面には窒化シリコン、酸化シリコン、透明な感光性樹脂などからなるゲート絶縁膜41が設けられている。この場合、ゲート絶縁膜41の各反射層37に対応する部分には、上側から下側に向かうに従って漸次幅狭となる複数の傾斜面付スルーホール42が設けられている。したがって、反射層37上において、傾斜面付スルーホール42を含むゲート絶縁膜41の表面は凸凹となっている。

【0024】

ゲート電極38上におけるゲート絶縁膜41の上面の所定の箇所には真性アモルファスシリコンからなる半導体薄膜43が設けられている。半導体薄膜43の上面の所定の箇所には窒化シリコンからなるチャネル保護膜44が設けられている。チャネル保護膜44の上面両側およびその両側における半導体薄膜43の上面にはn型アモルファスシリコンからなるオーミックコンタクト層45、46が設けられている。

【0025】

一方のオーミックコンタクト層45の上面にはアルミニウム系金属からなるソース電極47が設けられている。他方のオーミックコンタクト層46の上面およびゲート絶縁膜41の上面の所定の箇所にはアルミニウム系金属からなるドレイン電極48を含むデータライン35が設けられている。

【0026】

そして、ゲート電極38、陽極酸化膜39、ゲート絶縁膜41、半導体薄膜43、チャネル保護膜44、オーミックコンタクト層45、46、ソース電極47およびドレイン電極48により、薄膜トランジスタ33が構成されている。

【0027】

薄膜トランジスタ33を含むゲート絶縁膜41の上面には窒化シリコンからなるオーバーコート膜49が設けられている。この場合、反射層37上におけるオーバーコート膜49は、傾斜面付スルーホール42を含むゲート絶縁膜41の凸凹表面に追従して凸凹状に形成されている。オーバーコート膜49のソース電極47の所定の箇所に対応する部分にはコンタクトホール50が設けられている。

【0028】

オーバーコート膜 4 9 の上面の所定の箇所にはITOやIZOなどの透明導電材料からなる画素電極 3 2 がコンタクトホール 5 0 を介してソース電極 4 7 に接続されて設けられている。この場合、画素電極 3 2 は、反射層 3 7 の全体を覆うように配置され、反射層 3 7 上において、オーバーコート膜 4 9 の凸凹表面つまり傾斜面付スルーホール 4 2 を含むゲート絶縁膜 4 1 の凸凹表面に追従して凸凹状に形成されている。画素電極 3 2 を含むオーバーコート膜 4 9 の上面には配向膜 5 1 が設けられている。

【0029】

一方、対向基板 6 1 の下面（薄膜トランジスタ基板 3 1 と対向する側の内面）にはクロムなどの不透光性材料からなるブラックマスク 6 2 および樹脂からなる赤、緑、青のカラーフィルタ 6 3 が設けられている。ブラックマスク 6 2 およびカラーフィルタ 6 3 の下面にはポリイミドなどからなる平坦化膜 6 4 が設けられている。平坦化膜 6 4 の下面にはITOやIZOなどの透明導電材料からなる対向電極 6 5 が設けられている。対向電極 6 5 の下面には配向膜 6 6 が設けられている。

【0030】

そして、薄膜トランジスタ基板 3 1 と対向基板 6 1 とはシール材（図示せず）を介して互いに貼り合わされている。また、シール材の内側における両基板 3 1、6 1 の配向膜 5 1、6 6 間には液晶 6 7 が封入されている。対向基板 6 1 の上面には位相差板 6 8 が貼り付けられ、その上面には偏光板 6 9 が貼り付けられている。なお、図 5 において、反射層 3 7 よりもやや小さめの一点鎖線で囲まれた領域は、ブラックマスク 6 2 の開口部 6 2 a である。

【0031】

そして、この反射型の液晶表示装置では、対向基板 6 1 上の偏光板 6 9 の上面側（表示面側）から入射された外光が偏光板 6 9、位相差板 6 8、対向基板 6 1、カラーフィルタ 6 3、平坦化膜 6 4、対向電極 6 5、配向膜 6 6、液晶 6 7、配向膜 5 1、画素電極 3 2、オーバーコート膜 4 9 およびゲート絶縁膜 4 1 を透過して反射層 3 7 で反射され、この反射光が上記とは逆の光路を経て対向基板 6 1 上の偏光板 6 9 の上面側に出射され、これにより表示を行う。

【0032】

この場合、薄膜トランジスタ基板 3 1 の上面に設けられた反射層 3 7 は平坦であるため、文字通り光反射機能しか有していない。しかし、画素電極 3 2 はオーバーコート膜 4 9 の凸凹表面つまり傾斜面付スルーホール 4 2 を含むゲート絶縁膜 4 1 の凸凹表面に追従して凸凹状に形成されているため、この部分で光散乱機能が発揮される。したがって、全体として、外光を散乱反射させることができる。

【0033】

次に、図 4 に示す液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板 3 1 側の反射層 3 7 および画素電極 3 2 の部分の製造方法の一例について説明する。まず、図 6 (A) に示すように、薄膜トランジスタ基板 3 1 の上面に、スパッタ法により成膜されたアルミニウム系金属膜などをフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、反射層 3 7、ゲート電極 3 8 を含む走査ライン 3 4 および補助容量ライン 3 6 を形成する。このように、反射層 3 7 を、ゲート電極 3 8 などの形成と同時にゲート電極 3 8 などと同一の材料つまり高反射性のアルミニウム系金属膜などによって形成しているので、プロセスの増加は生じない。

【0034】

次に、陽極酸化処理を行うことにより、ゲート電極 3 8 を含む走査ライン 3 4 の表面および補助容量ライン 3 6 の表面にそれぞれ陽極酸化膜 3 9、4 0 を形成する。この場合、反射層 3 7 は島状であるため、反射層 3 7 には陽極酸化用電流が供給されず、したがって反射層 3 7 の表面には陽極酸化膜は形成されない。このように、陽極酸化処理の前にパターンニングしておく、非陽極酸化部分である反射層 3 7 上にレジストを形成することなく陽極酸化処理を行うことが可能となり、プロセスの増加は生じない。

【0035】

次に、反射層 3 7 などを含む薄膜トランジスタ基板 3 1 の上面にCVD法などによりゲ

10

20

30

40

50

ト絶縁膜 4 1 成膜する。次に、ゲート絶縁膜 4 1 の上面に所定の箇所にレジストパターン 7 1 を形成する。次に、図 6 (B) に示すように、レジストパターン 7 1 をマスクとしてゲート絶縁膜 4 1 をウェットエッチングすると、エッチングが等方的に進行することにより、反射層 3 7 上のゲート絶縁膜 4 1 に傾斜面付スルーホール 4 2 が形成される。

【0036】

この場合、反射層 3 7 上のゲート絶縁膜 4 1 に形成される傾斜面付スルーホール 4 2 の深さはゲート絶縁膜 4 1 の膜厚となり、したがってゲート絶縁膜 4 1 に形成される傾斜面付スルーホール 4 2 の深さを均一とすることができ、ひいては散乱反射特性を均一とすることができる。この後、レジストパターン 7 1 を剥離する。

【0037】

次に、図 4 に示すように、傾斜面付スルーホール 4 2 内を含むゲート絶縁膜 4 1 の上面に CVD 法によりオーバーコート膜 4 9 を成膜する。この場合、オーバーコート膜 4 9 は傾斜面付スルーホール 4 2 を含むゲート絶縁膜 4 1 の凸凹な表面に沿うように形成され、その表面は傾斜面付スルーホール 4 2 を含むゲート絶縁膜 4 1 の凸凹な表面に追従したそれとほぼ同じ大きさの凸凹な面となる。

【0038】

次に、オーバーコート膜 4 9 の上面の所定の箇所に、スパッタ法により成膜された ITO 膜などをフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、画素電極 3 2 を形成する。この場合、画素電極 3 2 はオーバーコート膜 4 9 の凸凹な表面に沿うように形成され、その表面はオーバーコート膜 4 9 の凸凹な表面に追従したそれとほぼ同じ大きさの凸凹な面となる。次に、画素電極 3 2 を含むオーバーコート膜 4 9 の上面に配向膜 5 1 を形成する。かくして、図 4 に示す薄膜トランジスタ基板 3 1 側が得られる。

【0039】

(第 3 実施形態)

図 7 はこの発明の第 3 実施形態としての単純マトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の図 1 同様の断面図を示し、図 8 はそのうちのセグメント電極、コモン電極および反射層の透過平面図を示したものである。この液晶表示装置において、図 1 および図 2 に示す場合と異なる点は、反射層 2 を、セグメント電極 5 の画素形成領域 5 a のほぼ中央部と重合する位置に設けたことである。この場合、セグメント基板 1 の下面には位相差板 2 2 が貼り付けられ、その下面には偏光板 2 3 が貼り付けられている。

【0040】

このように、この液晶表示装置では、セグメント電極 5 の画素形成領域 5 a のほぼ中央部に当該画素形成領域 5 a よりも小面積のアルミニウム系金属などの不透光性材料からなる反射層 2 を設けている。このため、1 つの画素形成領域 5 a において、画素形成領域 5 a のほぼ中央部と重合する反射層 2 が文字通り反射部を構成し、画素形成領域 5 a と反射層 2 との重合しない部分が透過部を構成している。不透光性の反射層 2 の面積は上記透過部の面積の 35%~65% 程度であり、明るい場所での使用を重視する場合は大きく、暗い場所での使用を重視する場合は小さくするなど、使用環境に応じて任意に設定することができる。

【0041】

そして、この液晶表示装置を透過型として使用する場合には、セグメント基板 1 下の偏光板 2 3 の下面側に配置されたバックライト (図示せず) を点灯させると、バックライトからの光が偏光板 2 3、位相差板 2 2、セグメント基板 1、反射層 3 7 の周囲における絶縁膜 3 とセグメント電極 5 つまり上記透過部、配向膜 6、液晶 1 7、配向膜 1 6、コモン電極 1 5、平坦化膜 1 4、カラーフィルタ 1 3、コモン基板 1 1、位相差板 1 8 および偏光板 1 9 を透過して偏光板 1 9 の上面側に出射され、これにより表示を行う。

【0042】

一方、この液晶表示装置を反射型として使用する場合には、バックライトを点灯させず、コモン基板 1 上の偏光板 1 9 の上面側から入射された外光が偏光板 1 9、位相差板 1 8、コモン基板 1 1、カラーフィルタ 1 3、平坦化膜 1 4、コモン電極 1 5、配向膜 1 6、液

10

20

30

40

50

晶、17、配向膜6、セグメント電極5および絶縁膜3を透過して反射層2で反射（散乱反射）され、この反射光（散乱反射光）が上記とは逆の光路を経てコモン基板11上の偏光板19の上面側に射出され、これにより表示を行う。

【0043】

（第4実施形態）

図9はこの発明の第4実施形態としての単純マトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の図7同様の断面図を示し、図10はそのうちのセグメント電極、コモン電極および反射層の透過平面図を示したものである。この液晶表示装置において、図7および図8に示す場合と異なる点は、反射層2を、セグメント電極5の画素形成領域5aの周辺部と重合する位置に設けたことである。

10

【0044】

このように、この液晶表示装置では、セグメント電極5の画素形成領域5aの周辺部に当該画素形成領域5aよりも小面積のアルミニウム系金属などの不透光性材料からなる反射層2を設けている。このため、1つの画素形成領域5aにおいて、画素形成領域5aの周辺部と重合する反射層2が文字通り反射部を構成し、画素形成領域5aと反射層2との重合しない部分が透過部を構成している。

【0045】

（第5実施形態）

図11はこの発明の第5実施形態としてのアクティブマトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の図4同様の断面図を示し、図12はそのうちの画素電極および反射層の透過平面図を示したものである。この液晶表示装置において、図4および図5に示す場合と異なる点は、反射層37を、画素電極32のほぼ中央部と重合する位置に設けたことである。この場合、薄膜トランジスタ基板31の下面には位相差板72が貼り付けられ、その下面には偏光板73が貼り付けられている。

20

【0046】

このように、この液晶表示装置では、画素電極32のほぼ中央部に画素電極32よりも小面積のアルミニウム系金属などの不透光性材料からなる反射層37を設けている。このため、1つの画素電極32において、画素電極32のほぼ中央部と重合する反射層37が文字通り反射部を構成し、画素電極32と反射層37との重合しない部分が透過部を構成している。

30

【0047】

（第6実施形態）

図13はこの発明の第6実施形態としてのアクティブマトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の図11同様の断面図を示し、図14はそのうちの画素電極および反射層の透過平面図を示したものである。この液晶表示装置において、図11および図12に示す場合と異なる点は、反射層37を、画素電極32の周辺部と重合する位置に設けたことである。

【0048】

このように、この液晶表示装置では、画素電極32の周辺部に画素電極32よりも小面積のアルミニウム系金属などの不透光性材料からなる反射層37を設けている。このため、1つの画素電極32において、画素電極32の周辺部と重合する反射層37が文字通り反射部を構成し、画素電極32と反射層37との重合しない部分が透過部を構成している。

40

【0049】

（その他の実施形態）

なお、図7、図9において、セグメント電極5が反射層2と対向しない領域における絶縁膜3に傾斜面付スルーホール4の形成と同時に傾斜面付凹部を形成し、傾斜面付スルーホール4および傾斜面付凹部を含む絶縁膜3の上面にセグメント電極5を傾斜面付スルーホール4および傾斜面付凹部を含む絶縁膜3の凸凹表面に追従させて凸凹状に形成するようにしてもよい。

50

【0050】

また、図11、図13において、画素電極32が反射層37と対向しない領域におけるゲート絶縁膜41に傾斜面付スルーホール42の形成と同時に傾斜面付凹部を形成し、傾斜面付スルーホール42および傾斜面付凹部を含むゲート絶縁膜41上のオーバーコート膜49の上面に画素電極32を傾斜面付スルーホール42および傾斜面付凹部を含むゲート絶縁膜41の凸凹表面に追従させて凸凹状に形成するようにしてもよい。

【0051】

また、例えば図8、図10に示すように、不透光性の反射層2を全面積にわたりべた状に形成した場合について説明したが、これに限らず、例えば図15において斜線（ハッチング）で示すように、不透光性材料からなる点状の反射層2aを複数個配列して設けるようにしてもよい。点状の反射層2aは、一部で接続された模様状であっても（この場合でも、全体が1個でも、複數に分離されていてもよい）、個々に分離された離散状であってもよく、また、その模様状や離散状の配列は規則的であっても、不規則的であっても差し支えない。要は、セグメント電極5の画素形成領域5aの面積に対する不透光性の反射層2aの合計面積の比を、使用環境に応じて、35%～65%程度の適切な値とすればよい。

【0052】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、反射層を含む反対側の基板の内面に絶縁膜を反射層に対応する部分に傾斜面付スルーホールを有するように形成しているので、反射層上の絶縁膜に形成される傾斜面付スルーホールの深さが絶縁膜の膜厚となり、したがって絶縁膜に形成される傾斜面付スルーホールの深さを均一とすることができ、ひいては散乱反射特性を均一とすることができる。また、反射層を島状とし、その上に画素電極を形成しているので、画素電極がストライプ状であっても、反射層をストライプ状の画素電極の画素形成領域と重号する位置に配置すれば、ストライプ状の画素電極の画素形成領域間の非画素形成領域での反射層による外光の反射は生ぜず、したがってコントラストが低下しないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態としての単純マトリクス型で反射型の液晶表示装置の要部の断面図。

【図2】図1に示す液晶表示装置のセグメント電極、コモン電極および反射層の透過平面図。

【図3】（A）、（B）は図1に示す液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板側の製造方法の一例を説明するために示す断面図。

【図4】この発明の第2実施形態としてのアクティブマトリクス型で反射型の液晶表示装置の要部の断面図。

【図5】図4に示す液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板側の透過平面図。

【図6】（A）、（B）は図4に示す液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板側の反射層および画素電極の部分の製造方法の一例を説明するために示す断面図。

【図7】この発明の第3実施形態としての単純マトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の図1同様の断面図。

【図8】図7に示す液晶表示装置のセグメント電極、コモン電極および反射層の透過平面図。

【図9】この発明の第4実施形態としての単純マトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の図7同様の断面図。

【図10】図9に示す液晶表示装置のセグメント電極、コモン電極および反射層の透過平面図。

【図11】この発明の第5実施形態としてのアクティブマトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の図4同様の断面図。

【図12】図11に示す液晶表示装置の画素電極および反射層の透過平面図。

【図13】この発明の第6実施形態としてのアクティブマトリクス型で半透過反射型の液

10

20

30

40

50

晶表示装置の図 1 1 同様の断面図。

【図 1 4】図 1 3 に示す液晶表示装置の画素電極および反射層の透過平面図。

【図 1 5】反射層の他の例を説明するために示す図。

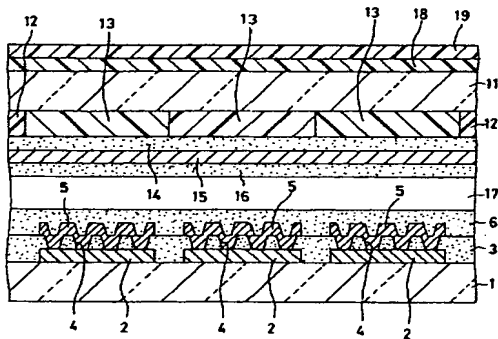
【符号の説明】

- 1 セグメント基板
- 2 反射層
- 3 絶縁膜
- 4 傾斜面付スルーホール
- 5 セグメント電極
- 1 1 コモン基板
- 1 5 コモン電極
- 1 7 液晶
- 3 1 薄膜トランジスタ基板
- 3 2 画素電極
- 3 3 薄膜トランジスタ
- 3 7 反射層
- 4 1 ゲート絶縁膜
- 4 2 傾斜面付スルーホール
- 6 1 対向基板
- 6 5 対向電極
- 6 7 液晶

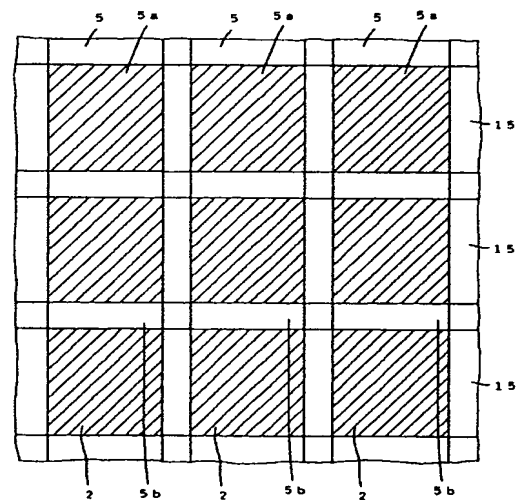
10

20

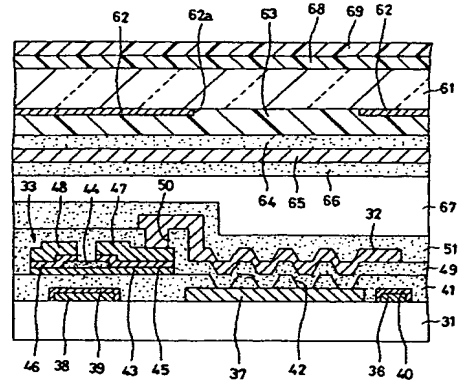
【図 1】



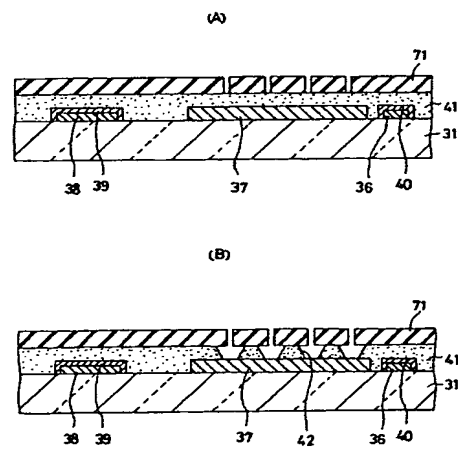
【図 2】



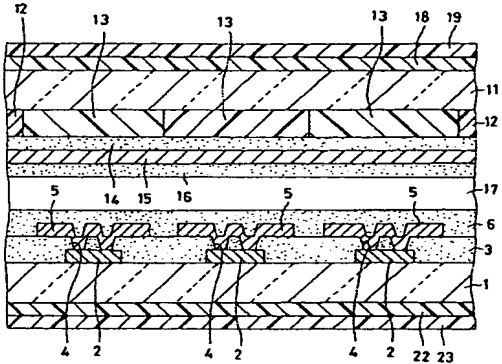
【圖 4】



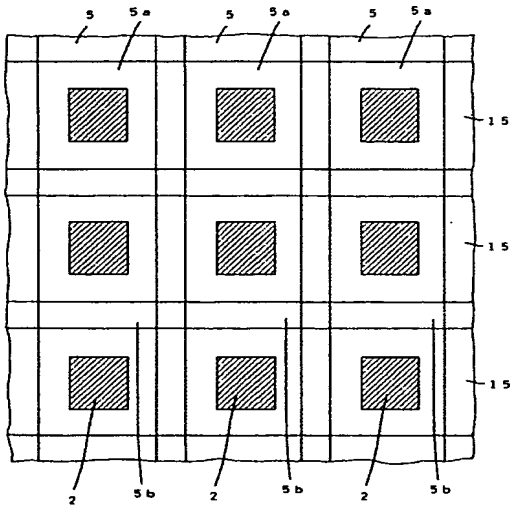
【図 6】



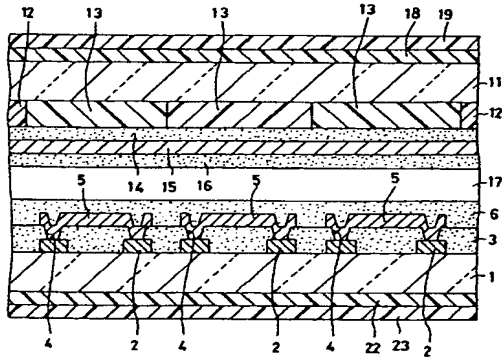
【図 7】



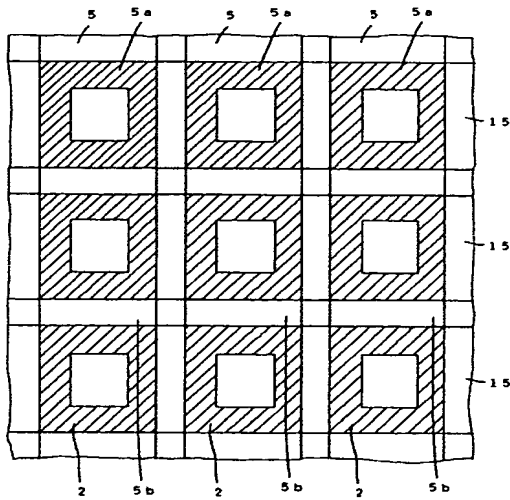
【図 8】



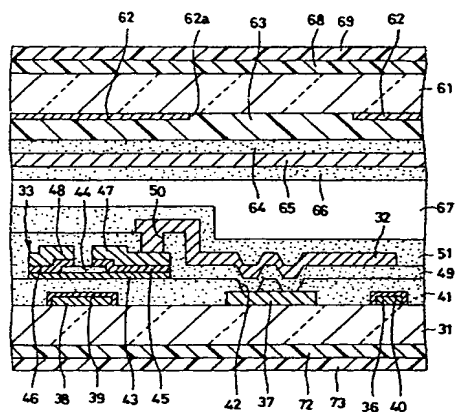
【図 9】



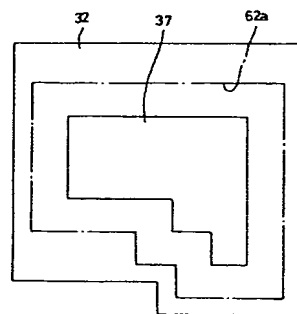
【図 10】



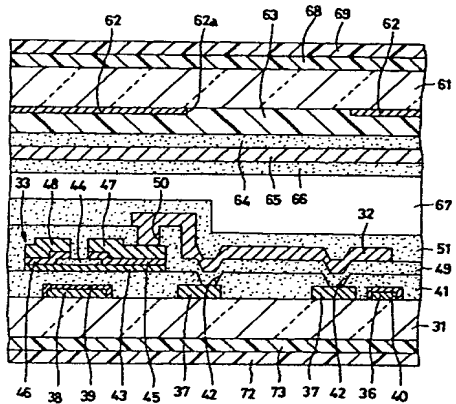
【図 11】



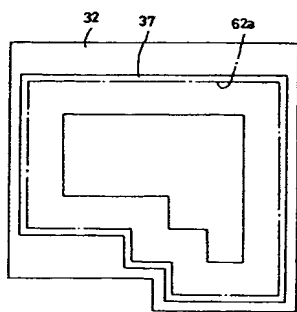
【図 12】



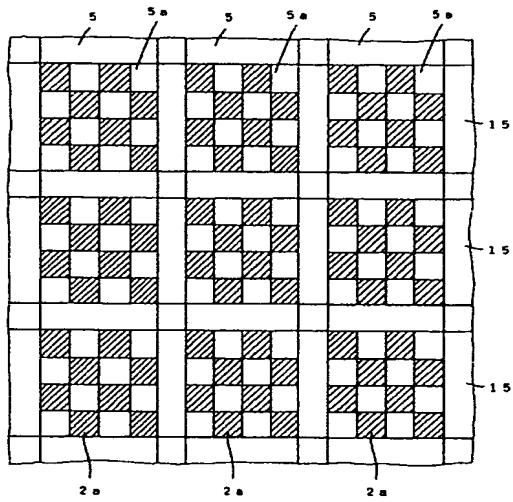
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 藤沢 淳一

東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地の5
研究所内

カシオ計算機株式会社八王子研

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FA35Y FB08 FC10 FC28 GA13 GA16 LA17

2H092 GA13 HA04 HA05 JA24 JA46 MA13 MA24 NA01 PA08 PA09
PA12